

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Januar 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/006995 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61M 5/145**,
B66D 1/39

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007071

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juli 2003 (02.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 32 408.5 17. Juli 2002 (17.07.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): PEGASUS GMBH [DE/DE]; Gesellschaft für Medi-
zinische Geräte, An der Schanze 51, 24159 Kiel (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÖLLN, Harm
[DE/DE]; Fallreep 43, 24159 Kiel (DE).

(74) Anwälte: SUCHANTKE, Jürgen usw.; Uexküll & Stol-
berg, Beselerstrasse 4, 22607 Hamburg (DE).

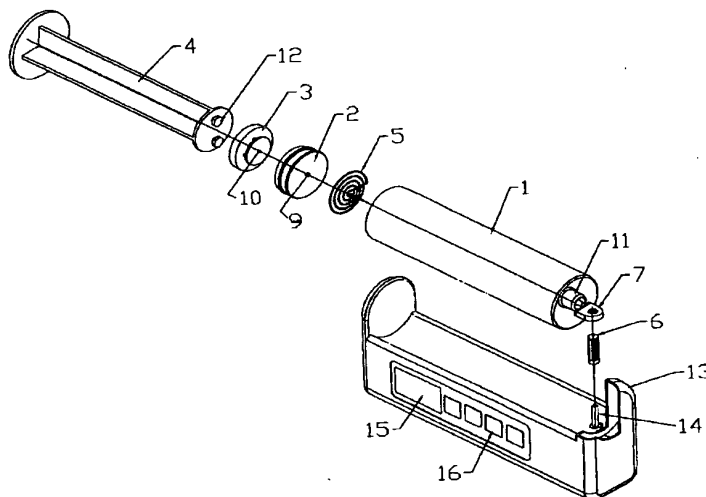
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOTOR-DRIVEN INFUSION PUMP

(54) Bezeichnung: MOTORGETRIEBENE INFUSIONSPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a plunger syringe for use in a motor-driven infusion pump. Said syringe comprises a plunger, which can be displaced by means of a tractive element that extends through an exit opening in a sealed manner at the dispensing end of the plunger syringe housing, said opening running coaxially to the central longitudinal axis of the housing. The tractive element can be wound onto a receiving shaft that is fixed on the housing transversally to the central longitudinal axis, so that it can rotate. When the plunger syringe is inserted into the infusion pump, the receiving shaft is held in a releasable drive engagement with the motor-driven drive shaft of the infusion pump.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/006995 A1

BEST AVAILABLE COPY



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Kolbenspritze für den Einsatz in eine motorgetriebene Infusionspumpe hat einen Kolben, der mittels eines Zugelements verlagerbar ist, das am Abgabeende des Gehäuses der Kolbenspritze durch eine koaxial zur Längsmittelachse des Gehäuses angcordnete Austrittsöffnung abgedichtet herausgeführt ist und auf einen drehbar und quer zur Längsmittelachse des Gehäuses an diesem gehaltenen Aufnahmeschaft aufwickelbar ist. Der Aufnahmeschaft steht bei in die Infusionspumpe eingesetzter Kolbenspritze in lösbarem Antriebseingriff mit einer vom Motor angetriebenen Antriebswelle der Infusionspumpe.

Motorgetriebene Infusionspumpe

Die Erfindung bezieht sich auf eine motorgetriebene Infusionspumpe mit einer in sie eingesetzten Kolbenspritze, die im Innenraum ihres Gehäuses einen in Richtung auf ihre Abgabeöffnung bewegbaren Kolben aufweist, der mittels der vom Motor erzeugten Antriebskraft gesteuert verlagerbar ist, sowie auf eine Kolbenspritze zum Einsatz in einer Infusionspumpe.

Derartige Infusions- oder Spritzenpumpen werden in großem Umfang in Krankenhäusern, aber auch in Notarztwagen, Rettungshubschraubern u.ä. eingesetzt, um einem Patienten über längere Zeit gesteuert ein Medikament zu injizieren. Hierzu wird eine mit dem Medikament gefüllte Kolbenspritze in die Infusionsspritze eingelegt und festgeklemmt und ihre Abgabeöffnung über einen Schlauch und eine Infusionsnadel mit dem Patienten verbunden. Die aus dem hinteren Ende des Gehäuses der Kolbenspritze vorstehende Kolbenstange wird dann zur gesteuerten Abgabe des Medikaments von einem entsprechend gesteuerten Kolben der Infusionspumpe in diese hineinverlagert, so dass der Kolben der Kolbenspritze das Medikament aus dieser herausdrückt.

Diese bekannten Infusionspumpen arbeiten zufriedenstellend, haben jedoch den Nachteil, dass sie verhältnismäßig große Abmessungen haben, da sie die gesamte Kolbenspritze aufnehmen müssen, die im gefüllten Zustand infolge der nach hinten herausstehenden Kolbenstange mehr als die doppelte Länge des Raums hat, der mit dem Medikament gefüllt ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Abmessungen einer derartigen Infusionspumpe deutlich zu verringern, so dass sie sich noch besser insb. in Notarztwagen, Rettungshubschraubern u.ä. einsetzen lässt, in denen für die zahlreichen erforderlichen Geräte und Instrumente nur ein beschränkter Raum zur Verfügung steht.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Infusionspumpe der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß derart ausgestaltet, dass der Kolben mittels eines Zugelements, vorzugsweise eines Fadens, am Abgabeende des Gehäuses der Kolbenspritze durch eine koaxial zur Längsmittelachse des Gehäuses angeordnete Austrittsöffnung abgedichtet herausgeführt ist und auf einen drehbar und quer zur Längsmittelachse des Gehäuses an diesem gehaltenen Aufnahmeschaft aufwickelbar ist, der in lösbarem Antriebseingriff mit einer vom Motor angetriebenen Antriebswelle der Infusionspumpe steht.

In diese Infusionspumpe ist somit eine Kolbenspritze eingesetzt, deren Kolben nicht, wie bei den üblichen Infusionspumpen dieser Art, durch Beaufschlagung einer nach hinten aus dem Gehäuse der Kolbenspritze hervorstehenden Kolbenstange verlagert wird, sondern durch gesteuertes Aufwickeln eines Zugelements, das mittig am Kolben befestigt ist und diesen in Richtung auf die Vorderwand des Gehäuses der Kolbenspritze und damit auf deren Abgabeöffnung bewegt. Die eingesetzte Kolbenspritze hat daher eine deutlich geringere Abmessung als die bisher üblicherweise eingesetzten Kolbenspritzen mit Kolbenstange, so dass auch die Infusionspumpe eine deutlich reduzierte Abmessung haben kann.

Es ist zwar auch bereits bekannt (U.S.-PS 3 786 811), den Kolben einer von Hand betätigbaren Kolbenspritze mittels eines Fadens aus seiner rückwärtigen Stellung nach vorn zu verlagern und so den Spritzeninhalt durch eine Kanüle herauszudrücken. Bei dieser bekannten Kolbenspritze ist jedoch der am Kolben angreifende Faden über eine mittig an der Vorderwand des Gehäuses vorgesehene Halterung umgelenkt und dann im Gehäuse nach hinten geführt, um dort über eine weitere Umlenkstelle an einem Schieber befestigt zu sein. Dabei tritt er zwischen Gehäusewand und Kolbenumfang nach hinten durch. Dadurch bewirkt eine Verlagerung des Schiebers von Hand nach vorn ein entsprechendes Herausziehen des Fadens aus dem Gehäuse und somit eine Verlagerung des Kolbens nach vorn in Richtung auf die Vorderwand. Bei dieser Verlagerung des Kolbens verlagert sich aber auch die Fadendurchtrittsstelle nach vorn, was eine Verkürzung der Länge des von der mittigen Halterung nach hinten geführten freien Fadenabschnittes und damit eine Erhöhung der Vorschubgeschwindigkeit des Kolbens zur Folge hat, obwohl der Schieber mit konstanter Geschwindigkeit bewegt wird. Dies ist allerdings für manuell betätigte Kolbenspritzen nicht kritisch. Im Übrigen führt die mehrfache Umlenkung des Fadens zu erheblichen Reibungskräften und damit zu einem erhöhten Widerstand gegen die Verlagerung des Kolbens, ganz abgesehen davon, dass die Herstellung der bekannten Spritze mit erheblichem Aufwand verbunden ist.

Ein weiteres Problem bei der vorbekannten Kolbenspritze besteht darin, dass für den Fall des Befüllens durch den Arzt, also bei einer Ausgangsstellung, in der sich der Kolben unmittelbar benachbart zur vorderen Wand des Gehäuses befindet, ein großer Teil des für die Vorwärtsbewegung des Kolbens vorgesehenen Fadens in einem Bereich hinter dem Kolben und damit außerhalb des sterilen Bereichs liegt. Dieser zeitweise außerhalb des sterilen Bereichs befindliche Teil des Fadens wird jedoch beim Zurückziehen des Kolbens zum Ansaugen des Medikaments in den Bereich vor dem Kolben gezogen und kommt in Berührung mit dem Medikament.

Um bei der erfindungsgemäßen Infusionspumpe eine möglichst genaue und reibungsarme Verlagerung des Zugelements zu erreichen, kann dieses tangential an den Aufnahmeschaft herangeführt sein, d.h. die Mittelachse des Gehäuses bildet eine Tangente an den Aufwickelbereich des Aufnahmeschafts.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung weist der Aufnahmeschaft einen Gewindebereich auf, der in Eingriff mit dem Innengewinde einer am Gehäuse vorgesehenen Spindelführung steht, und der Aufnahmeschaft ist formschlüssig und axial verlagerbar mit der Antriebswelle verbunden. Auf diese Weise ergibt eine Drehung des Aufnahmeschafts durch die Antriebswelle der Infusionspumpe eine axiale Verlagerung des Aufnahmeschafts, d. h. der Aufwickelbereich des Aufnahmeschafts verlagert sich relativ zur Mittelachse des Gehäuses, wodurch für die Aufnahme des Zugelements immer ein noch nicht mit dem Zugelement belegter Bereich des Aufwickelbereichs zur Verfügung steht, die Ausrichtung des Zugelements bezüglich der Austrittsöffnung also nicht durch Überlagerungen von mehreren Windungen des Zugelements auf dem Aufnahmeschaft verändert wird. Dabei erstreckt sich vorzugsweise der Gewindebereich des Aufnahmeschafts bis in den Aufwickelbereich für das Zugelement, so dass sich das Zugelement bei Drehung des Aufnahmeschafts in den Grund des auf ihm vorgesehenen Gewindengangs legt.

Ein besonders einfacher Aufbau der Kolbenspritze ergibt sich, wenn die Spindelführung von der die Austrittsöffnung aufweisenden Vorderwand des Gehäuses abstehend einstückig mit dieser ausgebildet ist. Das Gehäuse einer derartigen Kolbenspritze kann auf einfache Weise einstückig aus Kunststoff hergestellt werden.

Um den Motor der Infusionspumpe so einbauen zu können, dass das Gehäuse der Infusionspumpe möglichst klein bleibt, d.h. um eine Anordnung des Motors in einer Ebene parallel zur eingesetzten Kolbenspritze zu ermöglichen, kann die Abgabewelle des Motors mit der Antriebswelle zur Drehung des Aufnahmeschafts der Kolben-

spritze über ein Schneckengetriebe gekoppelt sein.

Da die Austrittsöffnung für das Zugelement mittig in der Vorderwand des Gehäuses der Kolbenspritze angeordnet ist, wird die Abgabeöffnung für den Spritzeninhalt vorzugsweise außermittig in der Vorderwand des Gehäuses vorgesehen.

Der Kolben der Kolbenspritze besteht vorzugsweise aus einem dichtend an der Gehäusewand anliegenden vorderen Abschnitt aus Material mit kautschukartigen Eigenschaften und einem mit diesem fest verbundenen, formstabilen hinteren Abschnitt, so dass die Form und das Material des vorderen Abschnitts allein danach ausgewählt werden kann, dass es einerseits resistent gegen das mit ihm in Berührung kommende Medikament ist und andererseits die optimalen Materialeigenschaften hat, um eine wirksame Abdichtung mit einer guten Verlagerbarkeit im Gehäuse zu kombinieren, während die Formstabilität allein durch den hinteren Abschnitt sichergestellt wird.

Wenn bei einem solchen Aufbau die Kolbenspritze vom Arzt mit dem gewünschten Medikament befüllt werden soll, kann der hintere Abschnitt des Kolbens formschlüssig, jedoch lösbar mit einer das Zurückziehen des Kolbens ermöglichenden Kolbenstange verbindbar sein, die es dem Arzt ermöglicht, in für konventionelle Kolbenspritzen üblicher Weise, das gewünschte Medikament aus einer Ampulle o.ä. durch Zurückziehen des sich in seiner vorderen Stellung befindenden Kolbens in das Gehäuse der Kolbenspritze zu saugen. Danach wird dann die Kolbenstange entfernt und die Kolbenspritze in der vorstehend erläuterten Weise in die Infusionspumpe eingesetzt.

Wenn die Kolbenspritze dazu vorgesehen ist, vom Arzt mit einem gewünschten Medikament befüllt zu werden, so dass sich der Kolben in der unbefüllten Ausgangsstellung benachbart zur Vorderwand des Gehäuses befindet, ist es vorteilhaft, wenn sich der bei sich vollständig zurückgezogenem Kolben im Inneren des Gehäuses er-

streckende Teil des Zugelements in dieser unbefüllten Ausgangsstellung zwischen Kolben und Vorderwand des Gehäuses befindet. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der gesamte, später mit dem Medikament in Berührung kommende Teil des Zugelements sich dauernd in dem sterilen Raum innerhalb des Gehäuses der Kolbenspritze befindet, also nicht die Gefahr einer Verunreinigung des aufzusaugenden Medikaments besteht.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der ein Ausführungsbeispiel zeigenden Figuren näher erläutert.

- Figur 1 zeigt in einer auseinandergezogenen schematischen Darstellung die Infusionspumpe und die zugehörige Kolbenspritze mit Kolbenstange.
- Figur 2 zeigt die Kolbenspritze aus Figur 1 in der Ausgangsstellung des Kolbens mit eingesetzter Kolbenstange.
- Figur 3 zeigt die Kolbenspritze aus Figur 1 in einer perspektivischen, teilweise aufgebrochenen Darstellung.
- Figur 4 zeigt vergrößert den in Figur 3 eingekreisten Bereich der Kolbenspritze.
- Figur 5 zeigt eine Ansicht der Infusionspumpe mit eingesetzter, gefüllter Kolbenspritze.
- Figur 6 zeigt einen Schnitt entlang der Linie VI-VI aus Figur 5.
- Figur 7 zeigt in einer Darstellung gemäß Figur 6 die Kolbenspritze im vollständig entleerten Zustand.

In Figur 1 ist schematisch eine Infusionspumpe mit einem vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Gehäuse 13 gezeigt, die einen Antriebsmotor 19 (Figuren 5 bis 7) sowie die für diesen

Antriebsmotor bei derartigen Infusionspumpen übliche, nicht dargestellte Steuerung ggf. mit Schnittstelle für eine Datenübertragung einschließlich schematisch angedeutetem Display 15 und Tastenfeld 16 aufweist. Im oberen Bereich bildet das Gehäuse 13 der Infusionspumpe eine Aufnahme für eine noch zu beschreibende Kolbenspritze.

Der Motor 19 ist mit seiner Längsachse in einer Ebene parallel zur Längsachse der in das Gehäuse 13 eingesetzten Kolbenspritze liegend angeordnet und trägt auf seiner Ankerwelle eine Schnecke 18, die mit einem Schneckenrad 17 kämmt. Das Schneckenrad 17 ist auf einer Antriebswelle 14 befestigt, die bezogen auf die Standfläche des Gehäuses 13 der Pumpe senkrecht nach oben durch die Auflagefläche für die Kolbenspritze vorsteht.

Die Kolbenspritze hat ein übliches, zylindrisches Gehäuse 1, das vorzugsweise aus Kunststoff besteht und das am hinteren Ende offen ist, während sich in seiner Vorderwand außermittig eine Abgabeöffnung für den Spritzeninhalt, hier in Form eines sogenannten Luer Lock 11, befindet. Mittig ist in der Vorderwand eine Austrittsöffnung 8 vorgesehen, durch die gegen den Durchtritt von Spritzeninhalt abgedichtet der noch zu beschreibende Faden 5 geführt ist. Ferner ist an der Vorderwand unterhalb der Abgabeöffnung 8 einstückig mit dem Gehäuse eine Spindelführung 7 ausgebildet, die eine Gewindebohrung aufweist, in die ein Außengewinde aufweisender Aufnahmeschaft 6 eingeschraubt ist. Dieser hat an seinem unteren Ende eine Aufnahmeöffnung für das obere Ende der Antriebswelle 14, durch die sich ein formschlüssiger Eingriff zwischen Antriebswelle 14 und Aufnahmeschaft 6 ergibt, die jedoch eine axiale Verlagerung des Aufnahmeschafts 6 bezüglich der Antriebswelle 14 gestattet.

Der Kolben der Kolbenspritze besteht aus einem vorderen Abschnitt 2, der aus dem für Kolben von derartigen Kolbenspritzen üblichen Kautschuk oder kautschukartigen Material besteht, das eine dichtende, jedoch verschiebbare Anlage an der Innenfläche des Gehäu-

ses 1 ermöglicht, sowie aus einem fest mit dem vorderen Abschnitt 2 verbundenen hinteren Abschnitt 3 aus formstabilem Kunststoff. An einer in Form eines Vorsprungs ausgebildeten Halterung 10 des hinteren Abschnitts 3 des Kolbens, auf die der vordere Abschnitt 2 aufgesetzt ist, ist in nicht dargestellter Weise ein Seil 5 befestigt, das durch eine Mittelöffnung 9 im vorderen Abschnitt 2 des Kolbens geführt ist und mit einem vorderen Bereich durch die Abgabeöffnung 8 hindurchtritt. Der außerhalb dieser Abgabeöffnung liegende Abschnitt des Fadens 5 ist mit dem Aufnahmeschaft 6 verbunden, dessen Gewinde sich über praktisch seine gesamte Länge erstreckt, so dass der Faden 5 an einem mit Gewinde versehenen Bereich des Aufnahmeschafts 6 angreift. Dabei ist die Gewindebohrung in der Spindelführung 7 und damit die Lage des Aufnahmeschafts 6 so gewählt, dass die Längsmittelachse des Gehäuses 1 der Kolbenspritze in die Infusionspumpe eingesetzten Zustand tangential am äußeren Umfang des Aufnahmeschafts 6 liegt, wie dies in Figur 5 zu erkennen ist. Der Faden 5 legt sich also entsprechend tangential an den Aufnahmeschaft 6 an.

Wird die Kolbenspritze vom Hersteller unbefüllt geliefert, um vom Arzt mit dem gewünschten Medikament befüllt zu werden, so befindet sich der Kolben 2, 3, wie in den Figuren 2 bis 4 gezeigt, unmittelbar benachbart zur Vorderwand des Gehäuses 1, und der gesamte zu diesem Zeitpunkt nicht benötigte Abschnitt des Fadens 5 liegt im Inneren des Gehäuses 1, also im sterilen Raum zwischen Vorderwand des Gehäuses 1 und dem vorderen Abschnitt 2 des Kolbens 2, 3.

Um die Kolbenspritze befüllen zu können, sind in der Rückseite des hinteren Abschnitts 3 des Kolbens 2, 3 bayonettartige Öffnungen vorgesehen, in die entsprechende Vorsprünge 12 einer Kolbenstange 4 eingreifen können. Zum Befüllen wird die Kolbenstange 4 von hinten in das Gehäuse 1 eingeschoben und mit dem Kolben verbunden, worauf in üblicher Weise eine auf das Luer Lock 11 aufgesetzte Kanüle in das aufzusaugende Medikament getaucht und der Kolben 2, 3 durch Zurückziehen der Kolbenstange zurückge-

zogen und so das Medikament in das Gehäuse 1 gesaugt wird.

Die auf diese Weise befüllte Kolbenspritze wird in die Infusionspumpe eingesetzt, und durch geringfügiges Drehen der Antriebswelle 14 und damit des Aufnahmeschafts 6 wird Faden 5 auf den Aufnahmeschaft aufgewickelt, bis sein sich zwischen Aufnahmeschaft 6 und Kolben 2, 3 erstreckender Abschnitt gespannt ist. Die Kolbenspritze wird dann in üblicher Weise über einen Schlauch und eine Kanüle mit dem Patienten verbunden. Wenn der Motor 19 in bekannter Weise gesteuert aktiviert wird, ergibt sich durch das Aufwickeln des Fadens 5 auf den Aufnahmeschaft 6 eine entsprechend gesteuerte Verlagerungsbewegung des Kolbens 2, 3 und damit die gewünschte gesteuerte Abgabe von Medikament aus der Kolbenspritze. Da dabei der Aufnahmeschaft 6 infolge seiner Gewindekopplung mit dem Innengewinde der Durchgangsbohrung der Spindelführung 7 kontinuierlich nach oben verlagert wird (vgl. Stellungen gemäß Figuren 6 und 7), wickelt sich der Faden 5 entsprechend durch Einlagerung in den Gewindegang auf der Außenfläche des Aufnahmeschafts 6 auf diesen auf, d.h. der Faden 5 legt sich während des gesamten Aufwickelvorgangs immer tangential an den äußeren Umfang des Aufnahmeschafts 6 an, so dass sein zwischen Aufnahmeschaft 6 und Kolben 2, 3 liegender Bereich immer genau auf der Mittelachse der Kolbenspritze angeordnet bleibt. Daher ergeben sich keinerlei Ungenauigkeiten bei der Vorschubbewegung des Kolbens 2, 3, wie sie sonst durch Umlenkungen des Fadens 5 eintreten könnten.

Es sei darauf hingewiesen, dass es selbstverständlich auch möglich ist, die Kolbenspritze mit Medikament befüllt zu liefern, so dass sich dann die Ausgangsstellung des Kolbens 2, 3 gemäß Figuren 5 und 6 ergibt und weder eine Kolbenstange noch eine entsprechende Eingriffsausbildung für die Kolbenstange an der Rückseite des hinteren Abschnitts 3 des Kolbens 2, 3 benötigt wird.

Ansprüche

1. Motorgetriebene Infusionspumpe mit einer in sie eingesetzten Kolbenspritze, die im Innenraum ihres Gehäuses (1) einen in Richtung auf ihre Abgabeöffnung (11) bewegbaren Kolben (2, 3) aufweist, der mittels der vom Motor (19) erzeugten Antriebskraft gesteuert verlagerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (2, 3) mittels eines Zugelements (5) verlagerbar ist, das am Abgabeende des Gehäuses (1) der Kolbenspritze durch eine koaxial zur Längsmittelachse des Gehäuses (1) angeordnete Austrittsöffnung (8) abgedichtet herausgeführt ist und auf einen drehbar und quer zur Längsmittelachse des Gehäuses (1) an diesem gehaltenen Aufnahmeschaft (6) aufwickelbar ist, der in lösbarem Antriebseingriff mit einer vom Motor (19) angetriebenen Antriebswelle (14) der Infusionspumpe steht.
2. Infusionspumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement (5) tangential an den Aufnahmeschaft (6) herangeführt ist.
3. Infusionspumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeschaft (6) einen Gewindebereich aufweist, der in Eingriff mit dem Innengewinde einer am Gehäuse (1) vorgesehenen Spindelführung (7) steht, und dass der Aufnahmeschaft (6) formschlüssig und axial verlagerbar mit der Antriebswelle (14) verbunden ist.
4. Infusionspumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Gewindebereich des Aufnahmeschafts (6) bis in den Aufwickelbereich für das Zugelement (5) erstreckt.

5. Infusionspumpe nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelführung (7) von der die Austrittsöffnung (11) aufweisenden Vorderwand des Gehäuses (1) abstehend einstückig mit diesem ausgebildet ist.
6. Infusionspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgabewelle des Motors (19) über ein Schneckengetriebe (17, 18) mit der Antriebswelle (14) gekoppelt ist.
7. Infusionspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgabeöffnung (11) für den Spritzeninhalt außermittig in der Vorderwand des Gehäuses (1) vorgesehen ist.
8. Infusionspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement ein Faden (5) ist.
9. Kolbenspritze zum Einsatz in einer Infusionspumpe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, mit
 - einem länglichen Gehäuse (1), das am hinteren Ende offen ist und in seiner vorderen Endwand eine koaxial zur Mittelachse des Gehäuses (1) angeordnete Durchtrittsöffnung (8) aufweist,
 - einem im Gehäuse (1) angeordneten Kolben (2, 3), der zum Herausdrücken des Spritzeninhalts durch eine im Gehäuse (1) vorgesehene Abgabeöffnung (11) in Richtung auf die Vorderwand verlagerbar ist,
 - einer an der Vorderwand vorgesehenen Spindelführung (7), die eine mit Innengewinde versehene, mit ihrer Mittelachse senkrecht zur Längsachse des Gehäuses (1) angeordnete Durchgangsbohrung aufweist, und
 - einem Aufnahmeschaft (6), der mit einem an ihm vorgesehenen Gewindebereich in verdrehbarem Eingriff mit dem Innengewinde der Spindelführung (7) steht, einen Aufwickelbereich für ein Zugelement (5) aufweist und mit einem

Kopplungsbereich zur drehfesten Kopplung mit der Antriebswelle (14) der Infusionspumpe versehen ist, wobei
- das Zugelement (5) mittig an der Vorderseite des Kolbens (2, 3) befestigt, gegen Austritt von Spritzeninhalt durch die Durchtrittsöffnung (8) abgedichtet durch diese geführt und mit dem Aufwickelbereich des Aufnahmeschafts (6) verbunden ist.

10. Kolbenspritze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse des Gehäuses (1) eine Tangente an den Aufwickelbereich des Aufnahmeschafts (6) bildet.
11. Kolbenspritze nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Gewindebereich des Aufnahmeschafts (6) bis in den Aufwickelbereich erstreckt.
12. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelführung (7) von der die Austrittsöffnung (11) aufweisenden Vorderwand des Gehäuses (1) abstehend einstückig mit diesem ausgebildet ist.
13. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgabeöffnung (11) für den Spritzeninhalt außermittig in der Vorderwand des Gehäuses (1) vorgesehen ist.
14. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement ein Faden (5) ist.
15. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (2, 3) aus einem dichtend an der Gehäusewand anliegenden vorderen Abschnitt (2) aus Material mit kautschukartigen Eigenschaften und einem mit diesem fest verbundenen, formstabilen hinteren Abschnitt (3) besteht.

16. Kolbenspritze nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der hintere Abschnitt (3) des Kolbens (2, 3) formschlüssig mit einer das Zurückziehen des Kolbens ermöglichenden Kolbenstange (4) verbindbar ist.
17. Kolbenspritze nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kolben in der unbefüllten Ausgangsstellung benachbart zur vorderen Wand des Gehäuses (1) befindet und dass sich der sich bei vollständig zurückgezogenem Kolben im Inneren des Gehäuses (1) erstreckende Teil des Zügelements (5) in der unbefüllten Ausgangsstellung zwischen Kolben und Vorderwand des Gehäuses (1) befindet.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 14 November 2003 (14.11.03) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-17 durch geänderte Ansprüche 1-16 ersetzt (4 Seiten)]

1. Motorgetriebene Infusionspumpe mit einer in sie eingesetzten Kolbenspritze, die im Innenraum ihres Gehäuses (1) einen mittels eines Zugelements (5) in Richtung auf ihre Abgabeöffnung (11) gesteuert verlagerbaren Kolben (2, 3) aufweist, wobei das Zugelement (5) am Abgabeende des Gehäuses (1) der Kolbenspritze durch eine koaxial zur Längsmittelachse des Gehäuses (1) angeordnete Austrittsöffnung (8) abgedichtet herausgeführt und auf einen drehbar und quer zur Längsmittelachse des Gehäuses (1) an diesem gehaltenen Aufnahmeschaft (6) aufwickelbar ist, der in lösbarem Antriebsingriff mit einer vom Motor (19) angetriebenen Antriebswelle (14) der Infusionspumpe steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmeschaft (6) einen Gewindebereich aufweist, der in Eingriff mit dem Innengewinde einer am Gehäuse (1) vorgesehenen Spindelführung (7) steht, und dass der Aufnahmeschaft (6) formschlüssig und axial verlagerbar mit der Antriebswelle (14) verbunden ist.
2. Infusionspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugelement (5) tangential an den Aufnahmeschaft (6) herangeführt ist.
3. Infusionspumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Gewindebereich des Aufnahmeschafts (6) bis in den Aufwickelbereich für das Zugelement (5) erstreckt.
4. Infusionspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindelführung (7) von der die Austrittsöffnung (11) aufweisenden Vorderwand des Gehäuses

- (1) abstehend einstückig mit diesem ausgebildet ist.
5. Infusionspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgabewelle des Motors (19) über ein Schneckengetriebe (17, 18) mit der Antriebswelle (14) gekoppelt ist.
 6. Infusionspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgabeöffnung (11) für den Spritzeninhalt außermittig in der Vorderwand des Gehäuses (1) vorgesehen ist.
 7. Infusionspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement ein Faden (5) ist.
 8. Kolbenspritze zum Einsatz in einer Infusionspumpe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, mit
 - einem länglichen Gehäuse (1), das am hinteren Ende offen ist und in seiner vorderen Endwand eine koaxial zur Mittelachse des Gehäuses (1) angeordnete Durchtrittsöffnung (8) aufweist,
 - einem im Gehäuse (1) angeordneten Kolben (2, 3), der zum Herausdrücken des Spritzeninhalts durch eine im Gehäuse (1) vorgesehene Abgabeöffnung (11) in Richtung auf die Vorderwand verlagerbar ist,
 - einer an der Vorderwand vorgesehenen Spindelführung (7), die eine mit Innengewinde versehene, mit ihrer Mittelachse senkrecht zur Längsachse des Gehäuses (1) angeordnete Durchgangsbohrung aufweist, und
 - einem Aufnahmeschaft (6), der mit einem an ihm vorgesehenen Gewindebereich in verdrehbarem Eingriff mit dem Innengewinde der Spindelführung (7) steht, einen Aufwickelbereich für ein Zugelement (5) aufweist und mit einem Kopplungsbereich zur drehfesten Kopplung mit der Antriebswelle (14) der Infusionspumpe versehen ist, wobei
 - das Zugelement (5) mittig an der Vorderseite des Kolbens

- (2, 3) befestigt, gegen Austritt von Spritzeninhalt durch die Durchtrittsöffnung (8) abgedichtet durch diese geführt und mit dem Aufwickelbereich des Aufnahmeschafts (6) verbunden ist.
9. Kolbenspritze nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelachse des Gehäuses (1) eine Tangente an den Aufwickelbereich des Aufnahmeschafts (6) bildet.
 10. Kolbenspritze nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Gewindebereich des Aufnahmeschafts (6) bis in den Aufwickelbereich erstreckt.
 11. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindelführung (7) von der die Austrittsöffnung (11) aufweisenden Vorderwand des Gehäuses (1) abstehend einstückig mit diesem ausgebildet ist.
 12. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgabeöffnung (11) für den Spritzeninhalt außermittig in der Vorderwand des Gehäuses (1) vorgesehen ist.
 13. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zügelement ein Faden (5) ist.
 14. Kolbenspritze nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kolben (2, 3) aus einem dichtend an der Gehäusewand anliegenden vorderen Abschnitt (2) aus Material mit kautschukartigen Eigenschaften und einem mit diesem fest verbundenen, formstabilen hinteren Abschnitt (3) besteht.
 15. Kolbenspritze nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der hintere Abschnitt (3) des Kolbens (2, 3) formschlüssig mit einer das Zurückziehen des Kolbens ermöglichenden Kol-

benstange (4) verbindbar ist.

16. Kolbenspritze nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kolben in der unbefüllten Ausgangsstellung benachbart zur vorderen Wand des Gehäuses (1) befindet und dass sich der sich bei vollständig zurückgezogenem Kolben im Inneren des Gehäuses (1) erstreckende Teil des Zuelements (5) in der unbefüllten Ausgangsstellung zwischen Kolben und Vorderwand des Gehäuses (1) befindet.

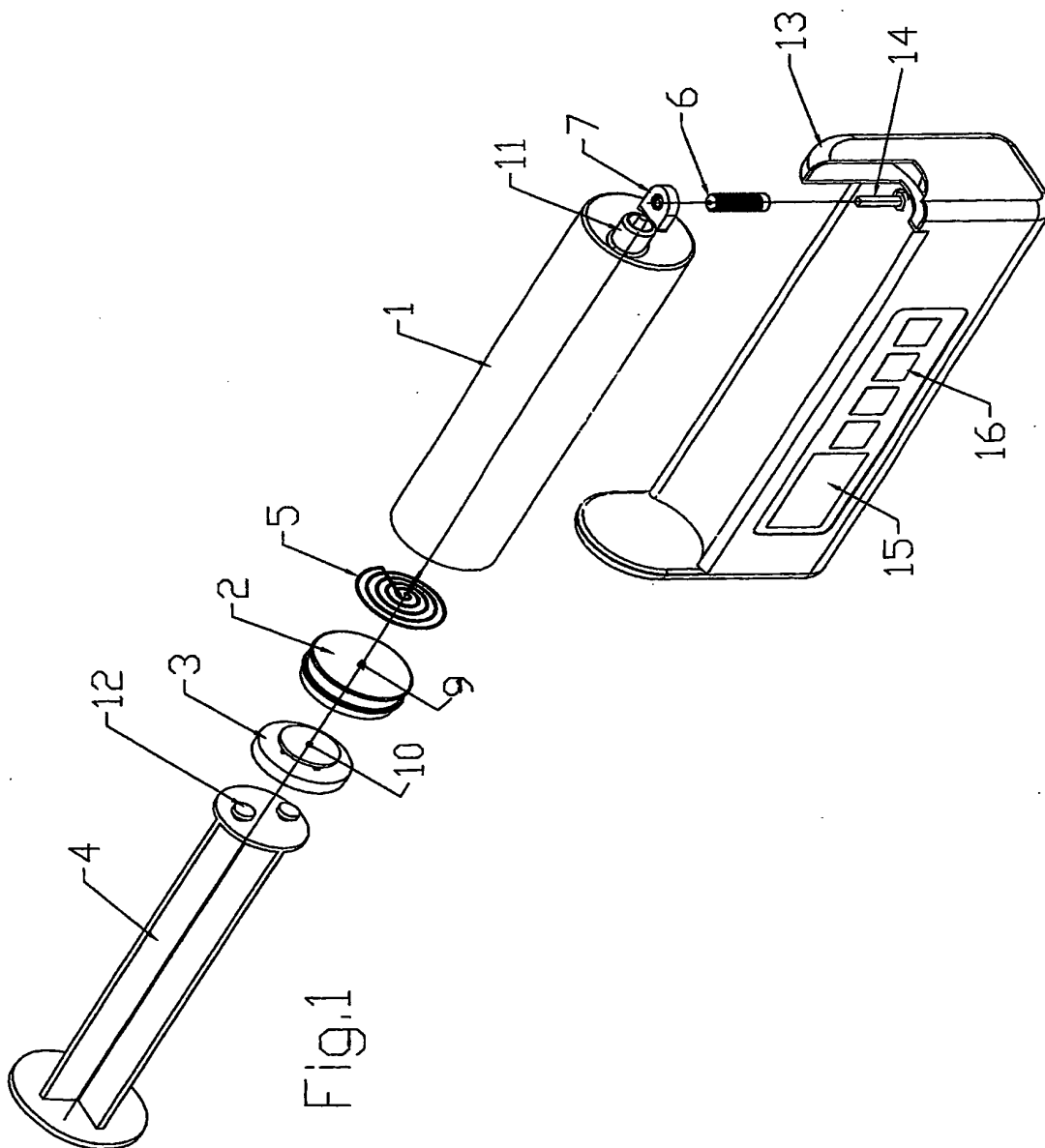


Fig.2

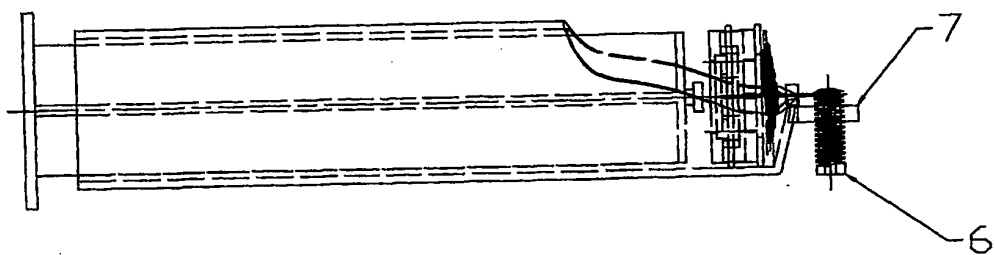


Fig.3

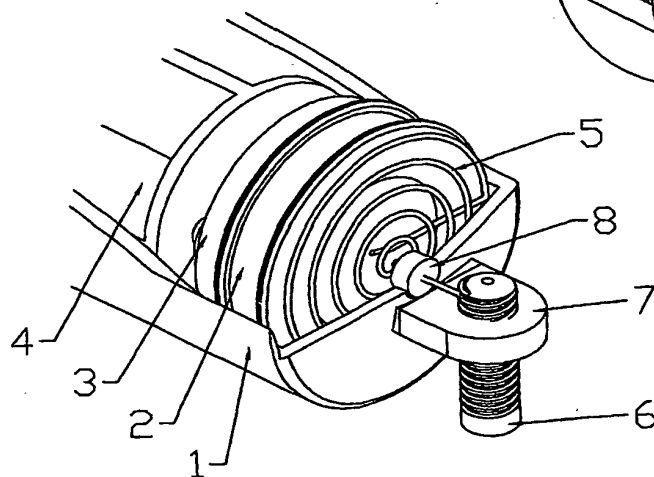
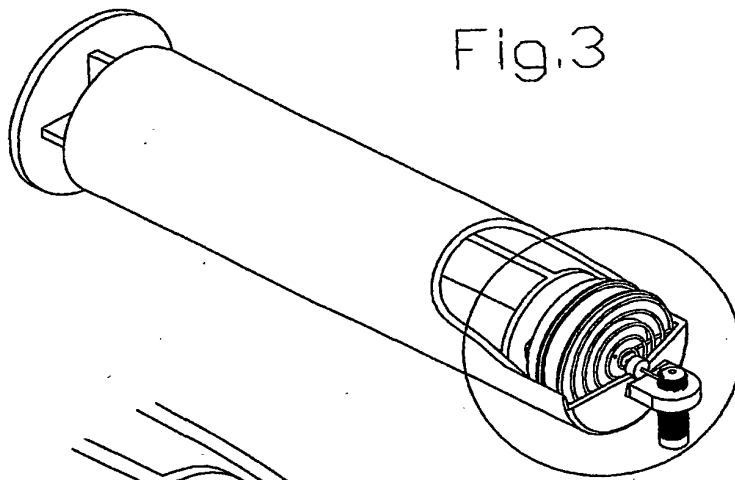
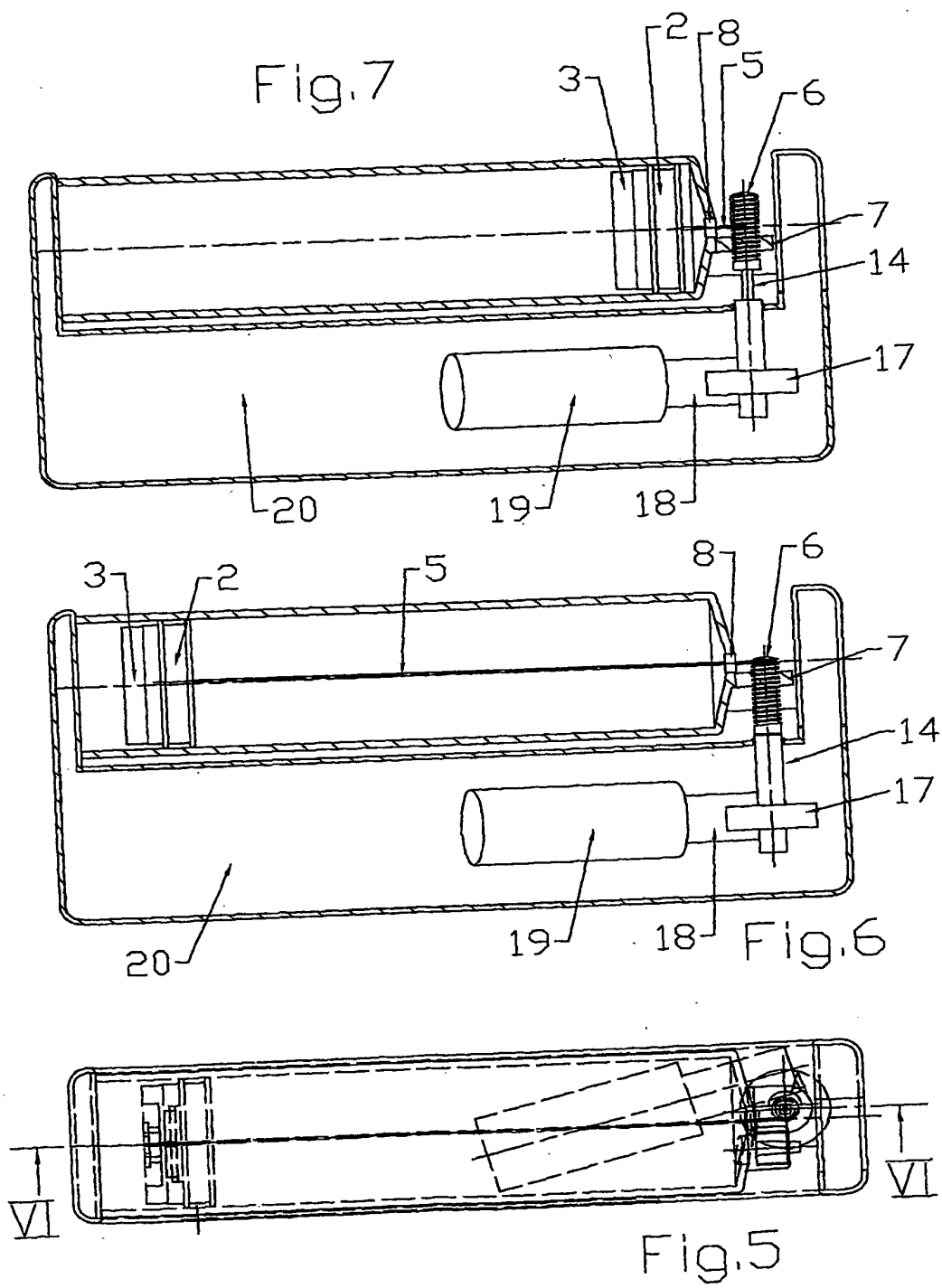


Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61M5/145 B66D1/39

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61M B66D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30 January 1998 (1998-01-30) & JP 09 262293 A (TERUMO CORP), 7 October 1997 (1997-10-07) abstract	1-17
A	US 2 833 280 A (HEIN JR GEORGE N) 6 May 1958 (1958-05-06) figures 9-11	1,9
A	US 3 804 370 A (WOODARD B) 16 April 1974 (1974-04-16) the whole document	3,4,9,11
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 September 2003

Date of mailing of the international search report

18/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schönleben, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07071

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 2 592 381 A (BLACKMAN THEODORE A) 8 April 1952 (1952-04-08) column 1, line 22 -column 2, line 27; figure 2</p> <p>-----</p>	15,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07071

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 09262293	A	07-10-1997	NONE	
US 2833280	A	06-05-1958	NONE	
US 3804370	A	16-04-1974	NONE	
US 2592381	A	08-04-1952	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen
PCT/EP 03/07071

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61M5/145 B66D1/39

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61M B66D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 262293 A (TERUMO CORP), 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Zusammenfassung	1-17
A	US 2 833 280 A (HEIN JR GEORGE N) 6. Mai 1958 (1958-05-06) Abbildungen 9-11	1,9
A	US 3 804 370 A (WOODARD B) 16. April 1974 (1974-04-16) das ganze Dokument	3,4,9,11
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schönleben, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patente
PCT/EP 03/07071

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 2 592 381 A (BLACKMAN THEODORE A) 8. April 1952 (1952-04-08) Spalte 1, Zeile 22 -Spalte 2, Zeile 27; Abbildung 2</p>	15,16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentsymbol

PCT/EP 03/07071

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 09262293	A	07-10-1997	KEINE	
US 2833280	A	06-05-1958	KEINE	
US 3804370	A	16-04-1974	KEINE	
US 2592381	A	08-04-1952	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.